

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28
23/34B-6835-5F
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に富ん

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配置する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を造り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3レイ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3出口に示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに供給リール28に巻取られ、実際のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、口部とボンテ
32を固めるプレス33を使用してテープ22をヒート
シンク31に加熱圧着方式によって固定する。その
後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31に
はテープ22を介して半導体チップ34がペースト35
によって実装して、ヒートシンク31と半導体チッ
プ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタ
やトリアック等のように半導体基体の底面から
の発熱が必要な場合にはテープ22に予め両面等
によるメタライズ処理や金属膜の付着によって電極
を設け、ここにこれらの素子をダイボンディング
する方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気
絶縁性を両立させるには結構であった。と言うの
はリードフレームのベッド部22とヒートシンク31
間の空隙を介して高熱伝導性を確保しようとする
と、この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が生
生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の
距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭素板からな
るテープを採用しているが、高熱伝導性が不十分
なため熱伝導が悪く、従ってパワーが大きい
発熱素子が大きい半導体素子の組立には悪影響があ
る。

本発明は、上記諸点を克服する最適な熱伝導性
の樹脂封止型半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリード
フレームのベッドに必要な半導体素子などの電子
回路部品を配置してからこのベッドとヒートシン
ク間にセラミック等の絶縁物を介して両者は、
両面通孔部で封止することによって、熱伝導性
に優れかつ空隙の少ない樹脂封止型半導体装
置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介して得ら
れる樹脂封止型半導体装置は熱伝導が0.5W/mと
極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従
来の技術に説明した第2図の樹脂封止型半導体
装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱伝導4.5W/m
に比べて約10分の1程度を示し、その信頼性は明らか
である。

(実施例)

第1図により本発明を詳述するが、従来の技術
と重複する点も併せて示すが、新要素を付し
て説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッ
ド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこ
のリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、
ピン数の多い半導体素子3では普通に比べてデュ
アルインラインタイプのリードフレームを適用し、
ここに半田等を介して半導体素子3をベッド
部2に固定する。次に、この半導体素子3に設け
る電極とリードフレームの外周リード部を金属膜
層5によって接続して電気的導通を定む。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅
合金を使用することを推奨しておく。この銅系リ
ードフレームを適用しているため、その製造時には、
酸化防止に充分密着して金属膜層5によるボ
ンディング工程に支障を来さず、又ボンディング
工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるの
も必要である。

次に所定内寸の厚さを固めたヒートシンク
6を用意し、その一面にペースト層7を塗布し、
ここにセラミック板8を設けて一体化し、更にこ
のセラミック板8に欠陥りペースト層の厚さを
7を設けて、ここに前述の通り半導体素子3を固
着した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッ
ド部2を配置して合体する。

このセラミック板は0.6mm以下に形成し、半導
体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、
材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等情
れも適用できる。尚、セラミック板8の一体化に
あたっては所定厚さのガラス接着剤を使用
可である。次に、トランスフォーマーセールド金型に

この別立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50-100 \times 10^{-4}$ cal/cm sec を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付断熱封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラムックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 実施の態様の説明

図1図は本発明に係る放熱低付断熱封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

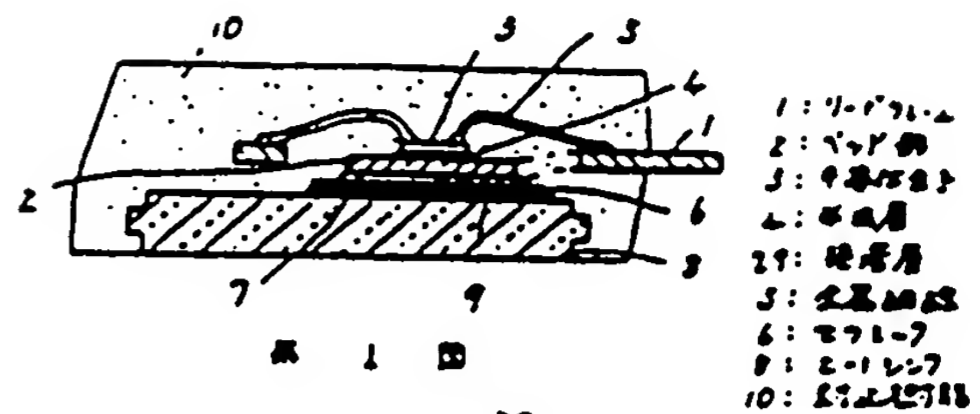


図 1 図

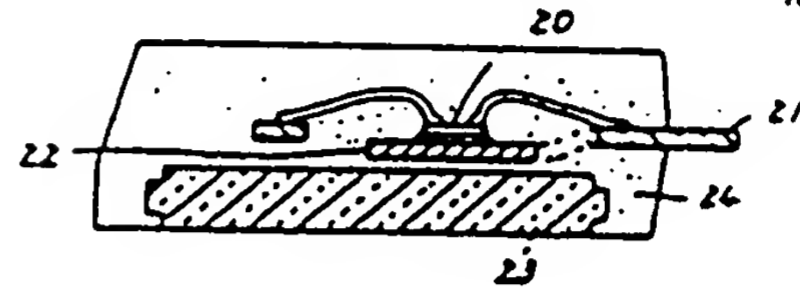


図 2 図

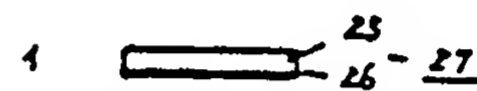


図 3 図

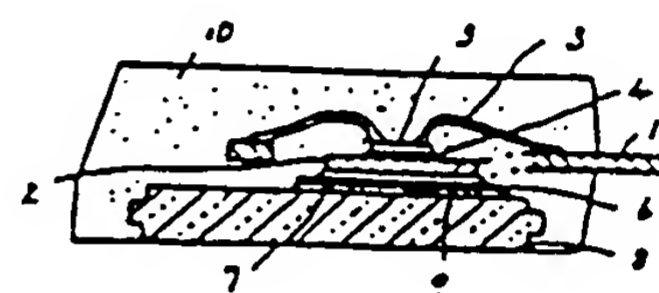
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH .
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑪ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-SF
B-6835-SF

④ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑥ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑦ 特 願 昭62-37850

⑧ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑨ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑩ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑪ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのペット型を絶縁板を介して放熱板に一体化し、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属細線をもつ積層体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要旨を説明

(発明の目的)

(従来の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を採用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を通り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開明 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イーハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す自動方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに引込リール28に巻き取られ、正側のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円柱をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がベース35によって支持して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基体の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22に予め電極等によるメタライズ処理や金属膜の附付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31間の空隙を肉入して高熱放散性を確保しようとする。この空隙に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭酸処理からなるテープを採用しているが、高熱放散性が不十分で熱入ると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなり発熱量が大きい半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な高熱放散性封止型半導体装置を提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を配置してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者は、密着状態で封止することによって、高熱放散性に優れかつ空隙抵抗の少ない封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の封止型半導体装置(5mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な図を示し、その優位性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点も併せて示すが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密着に促ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を所定して半導体素子3をベッド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属膜5によって接続して電気的導通を促す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜5によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるの必須である。

次に相対向する平坦な面を備えたヒートシンク8を用意し、その一面にAaペースト層9を塗布し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りAaペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては石炭酸処理液に浸してガラス接着剤の使用可である。次に、トランスファーマールド成型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-3}$ cal/cm sec であることを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱面付樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部面にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱面付樹脂封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

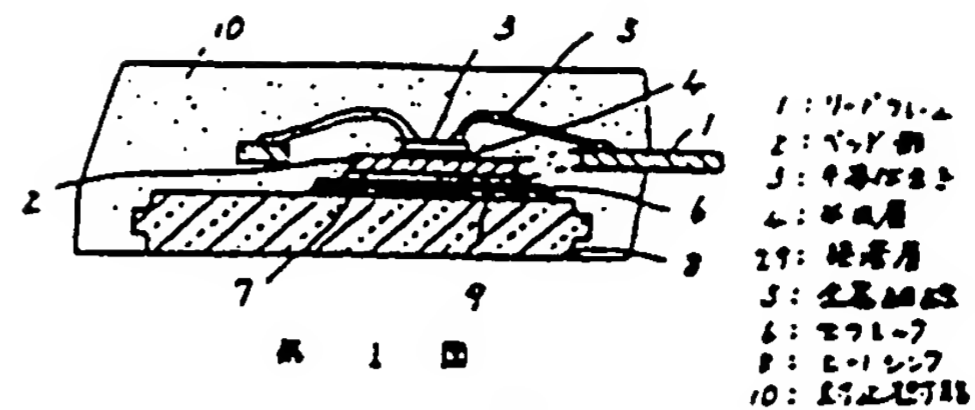


図 1 図

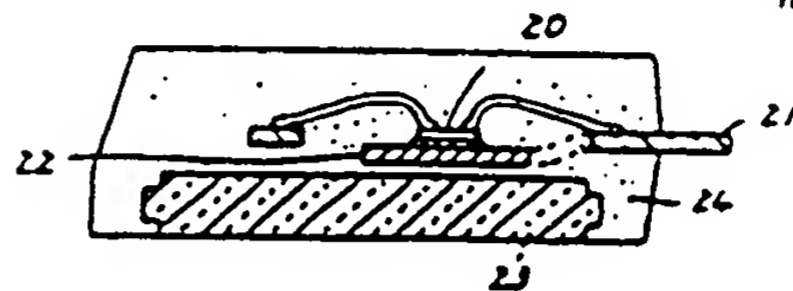


図 2 図

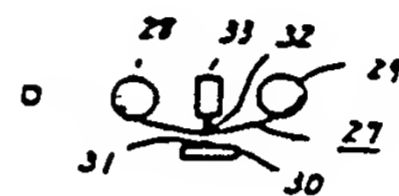
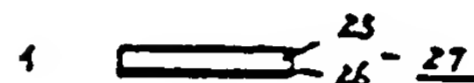


図 3 図